

**Spätergebnisse der J-131 Radiojodtherapie
bei sogenannten euthyreoten Strumen
im Kropfendemiegebiet Südbayerns**

Bernhard Schlemo

1976

DISSERTATIONS- UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

Aus der Klinik und Poliklinik
für Radiologie der Universität

München
Direktor: Prof. Dr. J. Lissner

Spätergebnisse der J-131 Radiojodtherapie bei
sogenannten euthyreoten Strumen im Kropfende-
miegebiet Südbayerns

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von



Bernhard Schlemo
aus
Recklinghausen

München 1976

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. K.W. Frey
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. J. Lissner
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung: 26.10.1976	



1. Die Bedeutung der Einleitung

2. Die Aufgaben der Einleitung

3. Die Struktur der Einleitung

4. Die Funktion der Einleitung

5. Die Gestaltung der Einleitung

6. Die Bewertung der Einleitung

7. Die Einleitung als Teil des Textes

8. Die Einleitung als Mittel zur Orientierung

9. Die Einleitung als Mittel zur Hervorhebung

10. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

Meinen Eltern gewidmet

11. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

12. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

13. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

14. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

15. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

16. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

17. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

18. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

19. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

20. Die Einleitung als Mittel zur Verdeutlichung

Für die Überlassung des Themas bedanke ich
mich bei Herrn Prof. Dr. K.W. Frey, ebenso
für das Interesse, das er meiner Arbeit ent-
gegengebracht hat.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung und Aufgabenstellung	1
Geschichte der Therapie der sog. endemischen Struma	2
Begriff der euthyreoten Struma	4
Definition	
Epidemiologie	
Pathogenese und Ätiologie	
Eigenschaften des Jod-131	7
Eigene Untersuchungen	
A Untersuchungsmethoden	8
1. Radiojodzweiphasentest	8
2. PBJ-127	9
3. Szintigraphie	10
4. T ₃ -Test	10
5. TSH-Test	10
6. Klinische Befunde	11
7. Statistik	11
B Indikation und Patientengut	
1. Indikation	12
2. Patientengut	12
3. Aufteilung des Krankengutes	12
4. Alters- und Geschlechtsverteilung	13
C Behandlungsergebnisse	
1. Mittlere Nachuntersuchungszeit	14
2. Mittlerer stationärer Klinikaufenthalt	14
3. Mittleres Schilddrüsengewicht	15
4. Mittlere verabreichte Aktivität	15
5. Veränderung der Szintigrammflächen	16
6. Veränderung des Halsumfanges	17
7. Veränderung der direkt strumabedingten Beschwerden	18
8. Veränderung der PBJ-Werte	20
9. Veränderung der max. J-131-Speicherung	20
10. Funktionszustand der Schilddrüse	20

D	Behandlungsergebnisse in den Untergruppen	22
1.	Mittelwertstatistik und Signifikanzurteile	23
2.	Veränderung der Halsumfänge	27
3.	Prozentualer Rückgang der Szintigrammflächen und der Speicherungsmaxima	28
4.	Vergleichsindices	30
5.	Zusammenfassung eigener Ergebnisse	32
E	Vergleich mit früheren Ergebnissen	
1.	Allgemeiner Vergleich	35
2.	Vergleich in den Untergruppen	36
3.	Beurteilung der gemeinsamen Ergebnisse	40
F	Diskussion	
1.	Kritik der eigenen Methode und Fehlermöglichkeiten	42
2.	Gegenüberstellung meiner Ergebnisse mit denen von Ludwig, Heenemann und Zill	42
3.	Gegenüberstellung der drei Hauptkriterien	43
4.	Abschließende Aussage	44
G	Zusammenfassung	45
H	Literaturverzeichnis	47

Einleitung und Aufgabenstellung

Als Therapie der Wahl der sog. euthyreoten Struma stand lange Zeit die chirurgische Behandlung im Vordergrund. Heute kennen wir eine Alternative in der Therapie durch die nuklearmedizinische Anwendung des Radiojods.

Seit dem Jahr 1956 werden an der Klinik und Poliklinik für Radiologie der Universität München Speichertestes mit radioaktivem Jod-131 durchgeführt. Seit 1958 erfolgt die Behandlung der Patienten mit Schilddrüsenerkrankungen durch J-131-Therapie.

Meine Aufgabe war es, in einer Langzeitkontrolluntersuchung Patienten, die wegen einer sog. euthyreoten Struma mit J-131 behandelt worden waren, und deren J-131-Therapie über mehrere Jahre zurücklag, einzubestellen, um den posttherapeutischen Erfolg durch Veränderung des klinischen Bildes und des subjektiven Befindens festzustellen. Meine Ergebnisse verglich ich mit anderen Arbeiten der Klinik, die das Patientengut aber in kürzerer Zeit nachkontrolliert hatten.

Die Patienten bestellte ich zu einer ambulanten dreitägigen Untersuchung ein.

Geschichte der Therapie der sog. euthyreoten Struma

Im Altertum und Mittelalter war die Schilddrüse unbekannt. Erst im 16. Jahrhundert unterschied Roaldo Colombo sie von anderen Drüsen des Halses.

Kröpfe allerdings kannte man von Alters her. Celsus gab eine der ältesten Beschreibungen. Juvenal fragte: "Quis tumidur guttur miratur in alpibus?" Man wußte, wo Kröpfe geographisch gehäuft auftraten. Auch mutmaßte Plinius ebenso wie Wundärzte des Mittelalters (Lanfranci, Ulpianus), daß die Zusammensetzung des Trinkwassers den endemischen Kropf hervorruft.

Die Bezeichnung Struma für den Kropf führte Kortum 1793 ein.

Die erste operative Kropfausschälung gab Roland im 13. Jahrhundert an. Um die bei dieser Methode auftretenden massiven Blutungen in den Griff zu bekommen, unterband Vogel 1771 bei einer Exstirpation eines knotigen Kropfes die mit der Carotis und der Vena jugularis zusammenhängenden Blutgefäße. Desault führte 1791 auf die gleiche Weise die erste halbseitige Exstirpation durch.

Für die innere Behandlung des Kropfes bekam zu Anfang des 19. Jahrhunderts das Jod Bedeutung. Entdeckt wurde das Element Jod von Courtois 1813. Zuerst wurde es von Straub 1819 und Coindet 1819 angewendet. 1867 empfahlen Lücke und Luton parenchymatöse Injektionen mit Jod, um die bei Operationen auftretenden Blutungen und Infektionen zu verringern.

Als Kocher darauf hinwies, daß nach Totalexstirpation der Symptomenkomplex der Kachexia strumipriva auftrat, erkannte man die Bedeutung der inneren Sekretion der Schilddrüse. Reverdin und Kocher führten daraufhin 1883 subtotale Strumektomien durch.

Die Zunahme der Bedeutung der Naturwissenschaften in unsrem Jahrhundert führte durch Aufklärung des Jod-

stoffwechsels der Schilddrüse zu neuen Erkenntnissen:

- 1896 Isolierung der jodhaltigen Eiweißverbindung
 Thyrojojin durch Baumann
- 1901 Extraktion der Eiweißfraktion "Thyreoglobulin"
 aus dem Kolloid der Schilddrüsenfollikel
 durch Oswald
- 1915 Reindarstellung des Thyroxins durch Kendall
- 1925 Synthese des Thyroxins durch Harington
- 1929 Entdeckung des schilddrüsenstimulierenden
 Hormons des Hypophysenvorderlappens durch
 Loeb und Aron

Die Schilddrüsenhormone nehmen nunmehr einen festen Platz in der Therapie der sog. euthyreoten Struma ein.

- 1959 (Knorr et al.) Substitutionsbehand-
- 1961 (Martius et al.) lung bei Schilddrü-
- 1964 (Swoboda) senerkrankungen

Mit Hilfe der Jodisotopen konnte an die weitere Erforschung des Jodstoffwechsels der Schilddrüse und an die nuklearmedizinische therapeutische Anwendung gegangen werden.

- 1935 Herstellung von radioaktivem Jod-128 und sy-
 stematische Untersuchung des Jodstoffwech-
 sels durch Fermi
- 1942 Behandlung der Hyperthyreose durch Jod-131
 mit ausgezeichneter Wirkung durch Hertz und
 Roberts, Hamilton und Lawrence
- 1959 Verwendung von Radiojod in der Therapie der
 euthyreoten Struma durch Horst

Auf Grund der sehr guten Erfolge weitere Verbreitung (Kummer 1960, Keiderling 1964, Hoffmann 1964, Rösler 1965, Frey 1965, Löbe 1966, Usev 1968)

Begriff der euthyreoten Struma

Definition

Unter einer euthyreoten Struma versteht man eine sicht- und tastbare Vergrößerung der Schilddrüse, die weder entzündlich noch maligne ist und keine hyperthyreote oder hypothyreote Stoffwechsellage aufweist.

Von einem endemischen Kropf spricht man, wenn innerhalb eines bestimmten Gebietes zeitlich unbegrenzt mehr als 10% der Bevölkerung eine Struma aufweisen (Horster und Böhm).

Epidemiologie

Der Kropf ist nicht nur ein im alpennah gelegenen Südbayern ein Problem (Pflüger, H. 1937), sondern findet sich auf der ganzen Welt überall dort, wo es Gebirge gibt. Rund 250 Millionen Menschen, etwa 7% der Weltbevölkerung, leiden am endemischen Kropf (Kelly und v. Suedden 1960). Geologische Forschungen bestätigen die Theorie, wonach die Erosionsarbeit eiszeitlicher Gletscher die jodhaltige Bodenschicht abtrug. Der Jodgehalt des Trinkwassers und der Nahrung ist in solchen Gegenden signifikant geringer als in Nichtendemiegebieten.

Pathogenese und Ätiologie

Die euthyreote Struma stellt sich als eine Schilddrüse mit adenomatöser Adaptation an eine Thyroxinunterproduktion dar. Sinkt die tägliche Jodzufuhr unter 1 Millionstel Gramm / kg Körpergewicht, nimmt die Hormonproduktion und mit ihr der Bluthormonspiegel ab. Gleichzeitig entfällt die Feed-back-Kontrolle des Hypophysenvorderlappens, der mehr TSH bildet. Kommt der Hormonspiegel der Schilddrüse nicht wieder auf norma-

les Niveau zurück, bewirkt der ständig erhöhte TSH-Spiegel eine Hypertrophie der Schilddrüse als erstem Schritt zur Struma. Das Erscheinungsbild der euthyreoten Schilddrüse ist somit Ausdruck eines latenten Thyroxin-Hormondefizits.

Der physiologische Aufbau der Schilddrüsenhormone kann an vielen Stellen durch exogene und endogene Faktoren gestört werden. Dabei steht der Jodmangel im Mittelpunkt. Jodmangel ist aber nach heutigen Auffassungen nicht mehr absolut strumigen, sondern es kommt dem Jodmangel nur Bedeutung als potenzierender Faktor für strumigene Substanzen zu. Je weniger Jodmangel in einem endemischen Gebiet herrscht, desto mehr andere strumigene Faktoren treten in der Kropfätiologie hinzu. Bei den strumigenen Substanzen handelt es sich vor allem um Rhodanid- und Perchlorationen, die durch die Nahrung mit gewissen Kohlarten, mit Sojabohnen oder mit der tropischen Pflanze Brassica aufgenommen werden und eine Blockade der thyreoidalen Jodaufnahme bewirken (Ermans et al. 1969).

Die in nicht Endemiegebieten auftretenden sporadischen Kröpfe beruhen auf endogenen Faktoren. Wichtigste Ursache ist dabei die familiäre Disposition (Freyschmidt 1969) neben den Jodfehlverwertungen (Scazziga und Lemaichand-Beraud 1966, Stanbury 1965). Endokrine Belastungen wie Pubertät, Schwangerschaft, Klimakterium, STH-Überproduktion durch Akromegalie und Stress können zu Kropfwachstum führen. Dem Erscheinungsbild des sporadischen Kropfes liegt ebenso wie dem der euthyreoten Struma ein Hormondefizit in der Peripherie zugrunde.

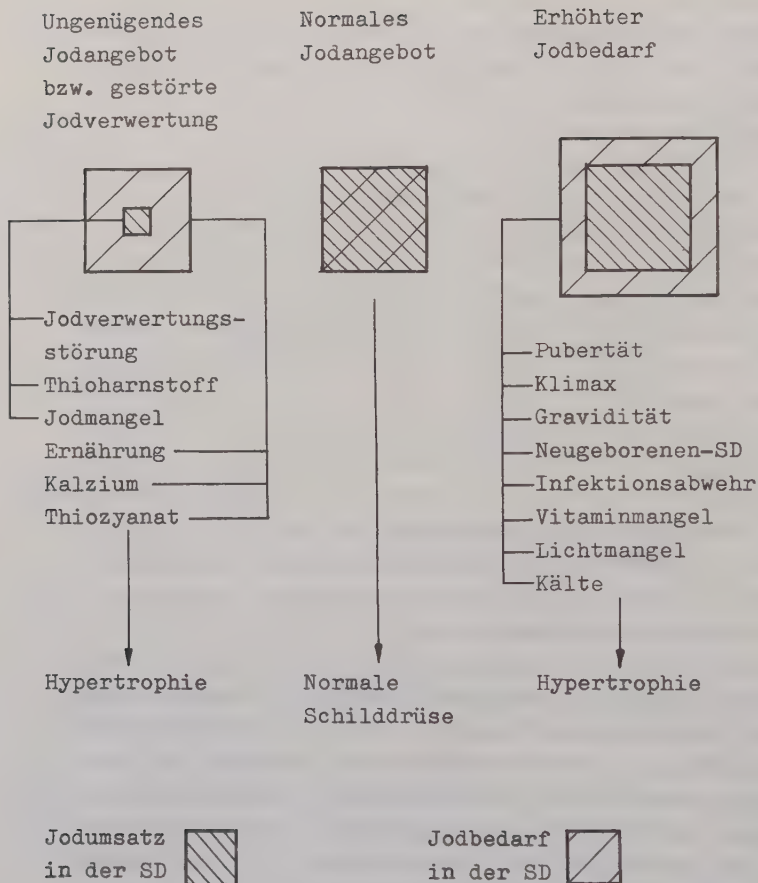


Abb. 1: Schematische Darstellung der Ätiologie euthyreoter Strumen in Anlehnung an Wespi-Eppenberger (Bansi 1960)

Eigenschaften des Jod-131

Radiojod verhält sich chemisch wie gewöhnliches Jod. Zum größten Teil wird es in 1 bis 2 Tagen durch die Nieren ausgeschieden. Der Rest wird für längere Zeit in der Schilddrüse gespeichert. Jod-131 zerstört dort das Schilddrüsengewebe durch seine Beta-Strahlung. Die härtere Gamma-Strahlung läßt sich für die transkutane Mengenbestimmung des in der Schilddrüse befindlichen strahlenden Materials ausnutzen. Die physikalische Halbwertszeit des Jod-131 beträgt 8,04 Tage (Kuschinski 1972). Der Target-Effekt des radioaktiven Jods-131 beeinflußt die Strukturen der Zelle (Fritz-Niggli 1959, Junge 1964). Die weitgehende Zerstörung des Epithels führt zur Verkleinerung der Schilddrüse.

Eigene Untersuchungen

A Untersuchungsmethoden

1. Radiojodzweiphasentest

Der Radiojodzweiphasentest dient zur Beurteilung der Jodspeicherung, der Kinetik des Jodumsatzes und der Jodinkretion.

a) Jodspeicherung

Die peroral oder i.v. aufgenommene Spurendosis des Jod-¹³¹ verteilt sich rasch im anorganischen Jodraum des Organismus. In Jodmangelgebieten vermischte sich die Radioindikatorosis mit einem kleinen Jodpool im Organismus mit wenigen Jodatomen, bei einem vergrößerten Jodpool, z.B. durch Jodprämedikation, mit sehr vielen Jodatomen. Bei gleichbleibender Menge an in die Schilddrüse aufgenommenem Jod wird bei niedrigem Plasmajodidspiegel ein wesentlich größerer Prozentsatz des Radiojods in die Schilddrüse aufgenommen als bei normaler Plasmajodidkonzentration. Bei einem vergrößerten endogenen Jodpool kommt es durch starke Verdünnung der radioaktiven Spurendosis zu einer niedrigen Aufnahme der Schilddrüse (Pfannenstiel 1974). In der Praxis kann aus einer hohen Radiojodspeicherung nur auf einen niedrigen Plasmajodidspiegel geschlossen werden und umgekehrt (Heinze, Frey, Scriba 1968).

b) Kinetik des Jodumsatzes

Beim Radiojodzweiphasentest bestimmt man die Geschwindigkeit, mit der die radioaktive Spurendosis vom anorganischen Jodpool des Körpers durch die Schilddrüse in Abhängigkeit von der Zeit angereichert und in radioaktives Hormonjod umgewandelt wieder an die Blutbahn abgegeben wird. Daher

spricht man von einem Radiojodzweiphasenstudium mit einer "Jodidphase" und einer "Hormonphase" (Pfannenstiel 1974). Die Kinetik des Radiojodumsatzes läßt, da weder der unmarkierte Jodgehalt der Schilddrüse noch die Größe des funktionellen Jodpools bekannt sind, keine Schlüsse auf die wirklich umgesetzte Jod- bzw. Hormonmenge zu (Heinze, Frey, Scriba 1968). Der Jodumsatz kann beschleunigt sein, ohne daß ein vermehrter Hormonumsatz der Schilddrüse stattfindet.

c) Radiojodinkretion

Während der Hormonphase wird der Gehalt des Serums an Jod-131 nach 48 Stunden bestimmt. Er ist ein Maßstab für die radioaktiv markierte Hormoninkretion.

Eine Aussage über den effektiven Schilddrüsenhormonspiegel ist nicht möglich. Im Einzelfall läßt sich mit dieser Methode keine diagnostisch scharfe Abtrennung der Funktionszustände durchführen (Heinze, Frey, Scriba 1968).

2. PBJ-127 - Bestimmung des proteingebundenen Jods

Es wird das eiweißgebundene stabile Jod-127 im Serum auf chemische Weise bestimmt, das v.a. aus Jod von Schilddrüsenhormonen besteht (Normalwerte 3,2-7,2 Gamma%).

Die Treffsicherheit von 91 - 93% in Endemiegebieten hat einen hohen diagnostischen Wert (Mertz und Meigen 1966). Das PBJ-127 dient vor allem zur Abgrenzung der euthyreoten Strumen gegen die Strumen mit hyperthyreoter Funktion (Freyschmidt 1968). Störfaktoren sind Röntgenkontrastmittel, jodhaltige Pharmaka und alle Präparate, die die Schilddrüsenhormone aus ihrer Eiweißverbindung drängen.

3. Szintigraphie

Durch die Szintigraphie erfolgt die flächenhafte, intensitätsbezogene Abbildung einer räumlich angeordneten Radioaktivitätsmenge, die dem Organismus inkorporiert wurde. Die unterschiedliche Verteilung des radioaktiven Stoffes im Körper basiert auf der Tatsache, daß bestimmte Organe unterschiedliche Affinität zu den verschiedenen Radioisotopen haben und somit selektiv im Körper unterschiedlich anreichern.

Mit Hilfe der Gamma-Strahlen des Jod-131 wird die Anreicherung von Jod in der Schilddrüse aufgezeichnet und danach ihre Form, Lokalisation und Größe beurteilt. Die Normalgröße der Schilddrüse beträgt um 25 cm².

4. T₃-Test - sogenanntes freies Trijodthyronin

Die Schilddrüsenhormone werden im Serum in gebundener Form transportiert. Die Bindung erfolgt an sog. Transportproteine, deren Sättigungsgrad im T₃-Test bestimmt wird. Die Normalwerte liegen bei 32 bis 42%. Der bedeutendste Störfaktor ist die Einnahme von Antikonzeptiva. Östrogene führen zu einer Vermehrung der Thyroxinbindenden Globuline im Blut. Dadurch kommt es zu einer falschen Erniedrigung der Testergebnisse. Die gemeinsame Beurteilung von PBJ und des T₃-Testes gibt eine hohe diagnostische Treffsicherheit bei Schilddrüsenerkrankungen (Ragaz 1967, Studer 1970).

5. TSH-Test - Trijodthyroninsuppressionstest

Mit dem Suppressionstest wird die Ansprechbarkeit des Regelkreises Hypophyse - Schilddrüse überprüft. In Kombination mit dem T₃-Test und der Szintigraphie ermöglicht der TSH-Test differentialdiagnostische Abgrenzung der euthyreoten Struma vom Toxischen

Adenom und der Hypothyreose.

6. Klinische Befunde

Durch Befragung des Patienten wurden neben der üblichen Anamnese die strumabedingten Beschwerden und das Allgemeinbefinden ermittelt. Zur differentialdiagnostischen Abgrenzung von Hyper-, Eu- und Hypothyreosen wurden diejenigen Kriterien ermittelt, die Aufschluss über den therapeutischen Erfolg geben.

Halsumfang	Aufschluss über das anteriore Wachstum der Schilddrüse
Inspiratorischer Stridor	Aufschluss über das posteriore Wachstum der Schilddrüse
Dyspnoe	und über den Druck auf die Trachea
Trachealserie	
Heiserkeit	Aufschluss über den Druck auf den Nervus recurrens
Einflußstauung	Aufschluss über die Kompression großer Venen
Schluckbeschwerden	Aufschluss über die Beeinträchtigung des Ösophagus
Körpergewicht	Berücksichtigung bei der Zu- oder Abnahme des Halsumfanges

7. Statistik

Für die untersuchten Gruppen wurde der Umfang N , der Mittelwert $\bar{x}$ und die Standardabweichung s bestimmt. Bei der Signifikanzprüfung nach dem Student-Test wurden die Signifikanzgrenzen bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 und 5% festgelegt.

B Indikation und Patientengut

1. Indikation

Als Indikationen für die J-131-Therapie gelten bei Patienten über dem 40.ten Lebensjahr:

Unmöglichkeit der Strumektomie wegen erhöhtem Operationsrisiko durch Begleiterkrankungen, Herzerkrankungen und Rezidivstrumen.

Ablehnung der Operation aus persönlichen Gründen.
Verdrängungserscheinungen der Trachea durch Einengung oder Malazie und Verlagerung des Ösophagus.
Subjektive Beschwerden wie Atemnot, Stridor oder Einflußstauung.

2. Patientengut

Von 1960 bis Ende 1972 wurden an der Klinik und Poliklinik für Radiologie der Universität München ca. 300 Patienten an einer euthyreoten Struma behandelt. Von den^{von} mir zur Nachuntersuchung einbestellten Patienten kamen 74 zur Kontrolluntersuchung.

3. Aufteilung des Krankengutes

Die Aufteilung des Krankengutes erfolgte in folgende 11 Gruppen:

Erstmalig behandelte Strumen	35	Patienten
Rezidivstrumen	39	"
Nodöse Strumen	35	"
Diffuse Strumen	26	"
Jodavide Strumen	15	"
Strumen mit beschleunigtem Jodumsatz	14	"
Strumen mit normaler Speicherkurve	45	"
Strumen mit Speicherungsmax. über 70%	10	"

Strumen mit Speicherungsmax. unter 70%	64 Patienten
Große Strumen mit Szintigramm- fläche über 65%	13 "
Kleine Strumen mit Szintigramm- fläche unter 65%	61 "

4. Alters- und Geschlechtsverteilung

Das Durchschnittsalter der Patienten vor der Therapie betrug 60,8 Jahre.

Bei der Geschlechtsverteilung überwogen die Frauen die Männer mit 4,7 : 1.

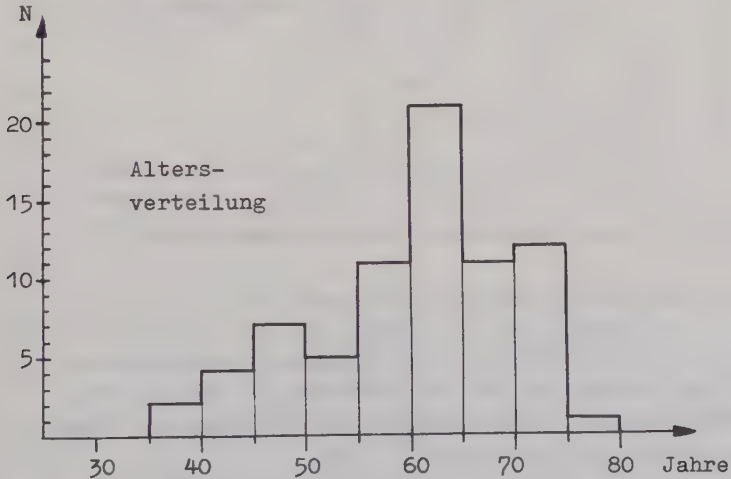


Abb. 1: Stabdiagramm der Altersverteilung der Patienten

C Behandlungsergebnisse

1. Mittlere Nachuntersuchungszeit

Die mittlere Nachuntersuchungszeit betrug 6,4 Jahre. Die kürzeste betrug 2,1 Jahre, die längste 13,4 Jahre.

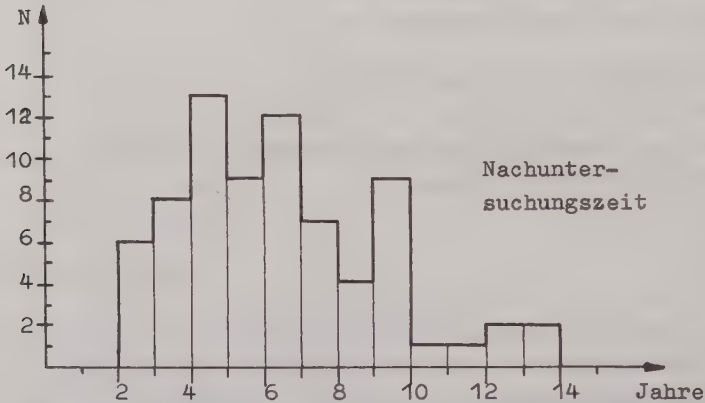


Abb. 2: Stabdiagramm der Nachuntersuchungszeit

2. Mittlerer stationärer Klinikaufenthalt

Der mittlere stationäre Aufenthalt während der Radiojodtherapie in der Klinik betrug 25 Tage. Voraussetzung der Entlassung war ein Absinken der verabreichten Aktivität unter 2 mCi.

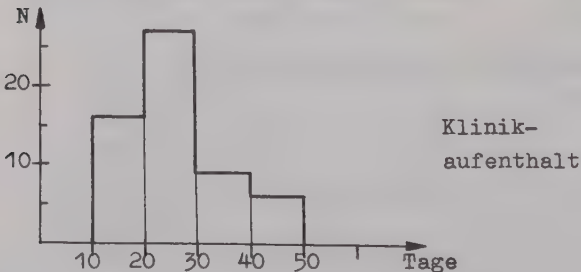


Abb. 3: Stabdiagramm des Klinikaufenthaltes

3. Mittleres Schilddrüsengewicht

Das mittlere geschätzte Schilddrüsengewicht betrug vor der Radiojodtherapie 113 ± 58 Gramm und nach der Radiojodtherapie 72 ± 37 Gramm. Der durchschnittliche Rückgang betrug 38%.

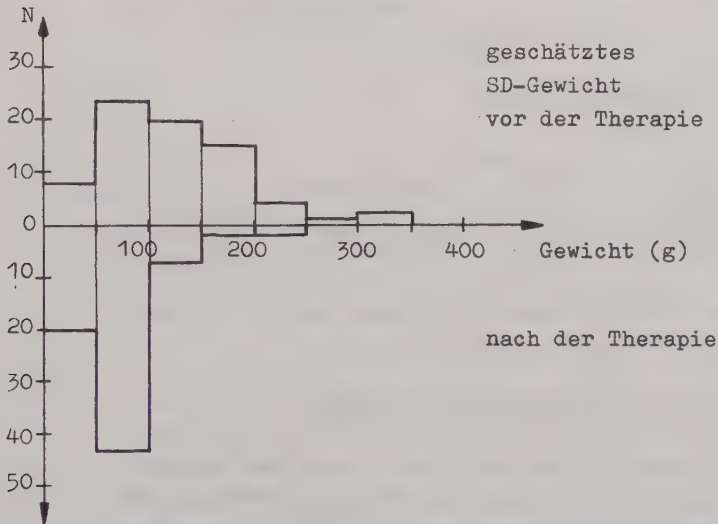


Abb. 4: Stabdiagramm der Verteilung der geschätzten Schilddrüsengewichte

4. Mittlere verabreichte Aktivität

Die verabreichte Aktivität wurde nach der Formel nach Döring (1958) errechnet:

$$\text{gesuchte Aktivität in mCi} = \frac{\text{Schilddrüsengewicht in g} \times \text{Dosis}}{165 \times \text{max. Speicherung} \times \text{eff. HWZ}}$$

Es wurde eine Bestrahlungsdosis von 10000-15000 rad gegeben. Im Mittel wurden 32 mCi verabreicht.

42 Patienten erhielten die Aktivität auf einmal.

32 Patienten erhielten die Aktivität fraktioniert (davon 21 in 2 Fraktionen, 8 in 3 Fraktionen).

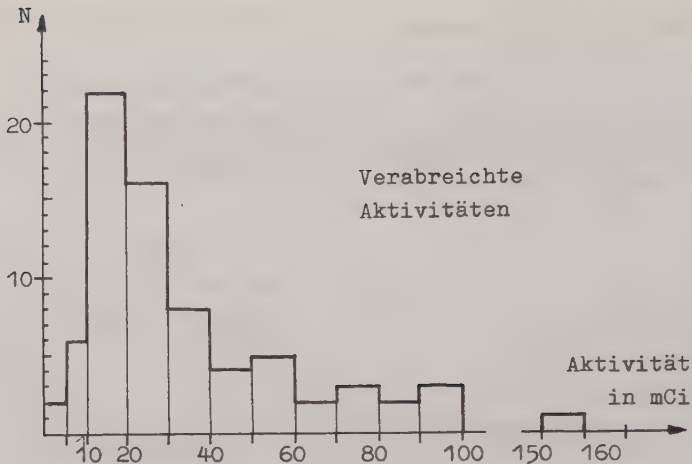


Abb. 5: Stabdiagramm der Verteilung der verabreichten Aktivitäten

5. Veränderung der Szintigrammflächen

Die Hauptkriterien zur Beurteilung des Therapieerfolges ergeben sich aus den Veränderungen der Struma nach Therapie. Es sind dies die Veränderungen des Halsumfanges, die Besserung der mechanischen Beschwerden und die Veränderung der Szintigrammflächen. Die Szintigrammflächen wurden sorgfältig **planimetrisch** ermittelt.

Der Mittelwert der Szintigrammflächen betrug vor Therapie $49,1 \text{ cm}^2$, nach der Therapie $35,6 \text{ cm}^2$. Dies ist ein Rückgang um 27,5%.

In keinem Fall zeigte sich eine Vergrößerung der Szintigrammfläche. In 11 Fällen = 15% blieben die Szintigrammflächen gleichgroß.

Von den Rezidivstrumen (N=39) zeigten 7 = 18% keine Verkleinerung, von den nodösen Strumen (N=35) 7 = 20% und von den diffusen Strumen (N=26) 1 = 4% keine Verkleinerung.

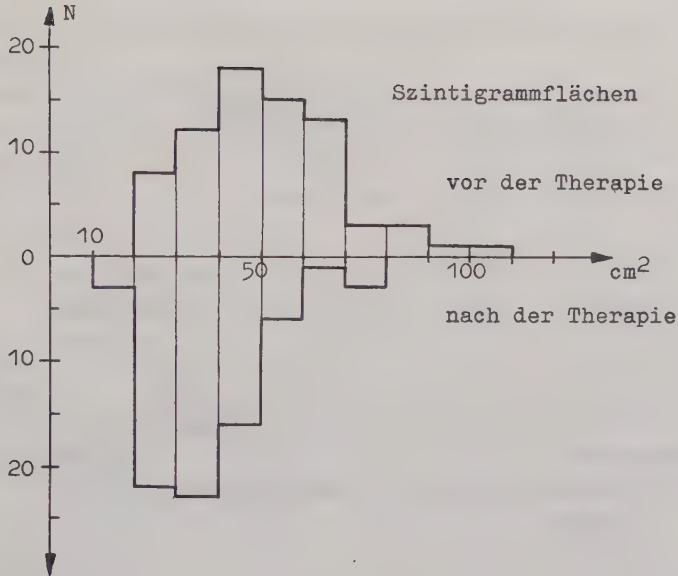


Abb. 6: Stabdiagramm der Verteilung der Szintigrammflächen vor und nach der Therapie

6. Veränderung des Halsumfanges

Der durchschnittliche Halsumfang vor der Therapie betrug 39,4 cm, nach der Therapie 37,2 cm. Das ist eine Abnahme von 2,2 cm = 5,6%. Kein Patient zeigte eine Zunahme des Halsumfanges, während bei 10 = 13,5% keine Änderung des Halsumfanges erfolgte.

Zunahme des Halsumfanges:	in 0 Fällen = 0 %
Keine Änderung des Halsumfanges:	in 10 Fällen = 13,5%
Abnahme 0 - 1 cm:	in 19 Fällen = 25,7%
1 - 2 cm:	in 20 Fällen = 27 %
2 - 3 cm:	in 10 Fällen = 13,5%
3 - 4 cm:	in 7 Fällen = 9,5%
4 - 5 cm:	in 4 Fällen = 5,4%
über 5 cm:	in 4 Fällen = 5,4%

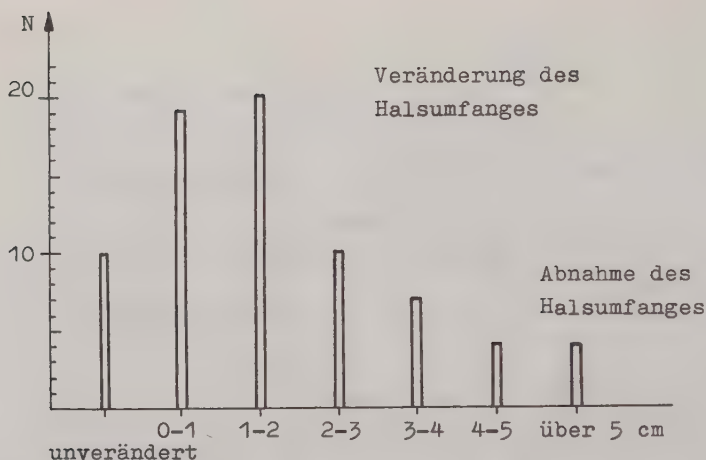


Abb. 7: Säulendiagramm der Veränderung des Halsumfanges

	Halsumfang abgenommen (N = 64)	Halsumfang gleich (N = 10)
Szint. gleich (N = 11)	7	4
Szint. abgenommen (N = 63)	55	8

Abb. 8: Gegenüberstellung der Veränderungen des Szintigramms und des Halsumfanges

7. Veränderung der direkt strumabedingten Beschwerden

Von den Patienten wurden in den meisten Fällen mehrere Beschwerden zugleich angegeben. Problematisch ist die Auswertung der Veränderung der Beschwerden insofern, als ich die Patienten mehrere Jahre nach der Radiojodtherapie sah, und die Patienten sich im Nachhinein an ihre Anfangsbeschwerden erinnern sollten. Außerdem mußte ich die vorgebrachten Beschwerden in solche unterteilen, die direkt von der Struma ausgelöst werden können, und in solche,

die durch den Funktionszustand mitbestimmt werden können.

Atembeschwerden können auch pulmonal oder cardial gerade bei dem fortgeschrittenen Alter der Patienten bedingt sein. Auch Klagen über "Druck im Hals" oder "Globusgefühl" können durch Föhn hervorgerufen werden.

	Sehr gebess.	Gebess.	Gleich	Schlecht.	gebess. in %
Schluckbeschw. N = 58 (78%)	9	29	20	-	58,3%
Dyspnoe N = 59 (80%)	13	29	17	1	71,3%
Globusgefühl N = 50 (67%)	8	27	15	-	70 %
insp. Stridor N = 16 (22%)	2	9	5	-	76,2%
Heiserkeit N = 17 (23%)	2	7	8	-	53 %
Einflußst. N = 28 (38%)	5	16	7	-	75 %

Abb. 9: Veränderung der mechanisch bedingten Beschwerden

Insgesamt trat eine Besserung in 74,7% der Fälle ein, bei 24,9% der Fälle blieben die Beschwerden gleich und in 0,4% verschlechterten sie sich. Bei 7 Patienten besserte sich zusammen mit der Dyspnoe der inspiratorische Stridor, was den Zusammenhang zwischen strumabedingter Trachealeinengung und Dyspnoe deutlich macht.

Folgender Zusammenhang verdeutlicht die hohe Wahrscheinlichkeit eines therapeutischen Erfolges:

Halsumfang verkleinert in	64 Fällen,
Scintigramm verkleinert in	65 Fällen,
Dyspnoe gebessert in	42 Fällen.

8. Veränderung der PBJ-Werte

In 55 Fällen konnten die PBJ-Werte verwendet werden. Im Mittel sank der PBJ-Wert von 4,76% vor der Therapie auf 4,53% nach der Therapie. Dies ist ein Abfall um 4,9%.

	N	$\bar{x}$	s	Signifikanz- urteil
Vor der Therap.	55	4,761	1,553	
Nach der Ther.	55	4,529	1,262	+

9. Veränderung der maximalen J-131-Speicherung

In 70 Fällen konnten die Werte für die maximale J-131-Speicherung verwendet werden. Die maximale J-131-Speicherung verringerte sich im Mittel um 22,3%. Vor der Therapie wurden $58,2 \pm 13,1\%$ gespeichert, nach der Therapie $45,2 \pm 14,1\%$ der verabreichten Testaktivität.

	N	$\bar{x}$	s	Signifikanz- urteil
Vor der Therap.	70	58,2	13,1	
Nach der Ther.	70	45,2	14,1	++

10. Funktionszustand der Schilddrüse

Die Untersuchung des posttherapeutischen Funktionszustandes der Schilddrüse ergab bei 4 Patienten = 5,3% eine Hypothyreose.

In der Zeit vor 1963 lag die Unterfunktionsrate bei 10% (Frey und Locher 1962). Man therapierte damals an der Klinik und Poliklinik für Radiologie noch mit Dosen von 30000 bis 40000 rad. Die Untersuchungen von Zill, Ludwig und Heenemann erbrachten eine geringe Unterfunktionsrate von 4,4%, 1,7% und 0%. In der folgenden Tabelle sind die Meßwerte der 4 Patienten mit Hypothyreose nach Therapie aufgeführt. Es fällt auf, daß es sich bei allen Patienten um Rezidivstrumen, bei 2 der 4 Patienten um knotige Rezidivstrumen handelt.

	PBJ	Sp.max.	T ₄	T ₃	Art d. Struma
vor Th.	8,8 %	64%			Knotige
nach Th.	1,0 %	2,7%	1,1%		Rez.str.
vor Th.		46%			Knotige
nach Th.		47%	3,8%		Rez.str.
vor Th.		65%			Rezidiv-
nach Th.		21%	0,9%		struma
vor Th.	5,4 %	61%		36,7%	Rezidiv-
nach Th.	4,2 %	52%	3,3%	30,2%	struma

Der PBJ-Wert war bei 2 Patienten verwendbar. Bei einem Patienten liegt der PBJ-Wert mit 1,0 Gamma% weit unterhalb der Norm, beim anderen Patienten mit 4,2 Gamma% im unteren Drittel der Normalwerte.

Bei 2 Patienten speicherten die Schilddrüsen normal. Die Speicherungsmaxima der beiden anderen Patienten liegen im hypothyreoten Bereich.

Die Bestimmung des Thyroxin-Spiegels im sog. T₄-Test führte bei allen 4 Patienten zu Werten unterhalb der Norm.

Der Wert des sog. freien T₃ war nur bei einem Patienten verwertbar und zeigte dort posttherapeutisch mit 30,2% T₃ einen Wert unterhalb der Norm.

Bei 2 Patienten zeigte sich das klinische Bild des Myxödems. Bei einer Patientin trat Antriebslosigkeit, Appetitlosigkeit und Kälteempfindlichkeit auf. Die zweite Patientin mit posttherapeutischem Myxödem klagte nicht über diese Symptome. Diese beiden Patientinnen hatten mit 9,6 und 13,4 Jahren eine überdurchschnittlich lange Nachuntersuchungszeit.

Die beiden anderen Patienten mit mäßiger Hypofunktion hatten eine durchschnittliche bzw. überdurchschnittlich lange Nachuntersuchungszeit von 9,4 und 5,8 Jahren.

D Behandlungsergebnisse in den Untergruppen

Die Aufteilung des Patientengutes erfolgte in 11 Gruppen, um sie mit vorhergehenden Ergebnissen der Klinik vergleichen zu können und um das Gesamtergebnis der Untersuchungen zu differenzieren. Es soll eine Aussage über den Erfolg in den Gruppen herausgefunden werden. Außerdem soll untersucht werden, ob sich die speziellen Gruppenergebnisse von den Gesamtergebnissen unterscheiden. Dazu stellte ich die Nachuntersuchungsergebnisse in Tabellen dar, aus denen das Patientenenvolumen N , der Mittelwert $\bar{x}$, die Standardabweichung s und die Signifikanzurteile hervorgehen. Schließlich rechnete ich meine Ergebnisse auf erfolgsadäquate Indices um, so daß ich eine Basis hatte, von der es möglich und erlaubt ist, meine Langzeitkontrolluntersuchung mit den Kurzzeitkontrolluntersuchungen von Zill, Ludwig und Heenemann zu vergleichen.

Tabelle 1 und 2 führen die Mittelwertstatistik und die Signifikanzurteile der Szintigrammflächen und der Speicherungsmaxima vor und nach Therapie auf.

Tabelle 3 führt die Veränderungen der Halsumfänge vor und nach Therapie zusammen mit den Ergebnissen von Zill und Heenemann in Prozentangaben auf.

Tabelle 4 und 5 führen die prozentualen Ergebnisse der Rückgänge der Szintigrammflächen und der Speicherungsmaxima vor und nach Therapie zusammen mit den Ergebnissen von Zill, Ludwig und Heenemann auf.

Tabelle 6 und 7 führen die Indices der Rückgänge der Szintigrammflächen und der Speicherungsmaxima auf, wobei der maximale therapeutische Erfolg den Index 100 ergibt.

			N	$\bar{x}$	s	Signifikanz- urteil	
1	Erstmalig	vor Th.	35	57,5	13,0	] ++	-]
	therap. Str.	nach Th.	35	47,3	12,7		
2	Rezidiv-	vor Th.	39	55,8	16,1	] ++	-]
	strumen	nach Th.	39	44,0	13,5		
3	Nodöse	vor Th.	35	60,4	11,7	] ++	-]
	Strumen	nach Th.	35	48,1	13,1		
4	Diffuse	vor Th.	26	54,7	14,6	] ++	-]
	Strumen	nach Th.	26	43,6	13,7		
5	Jodavide	vor Th.	15	69,6	7,6	] ++	-]
	Strumen	nach Th.	15	56,3	8,0		
6	Str. mit	vor Th.	14	61,8	8,1	] ++	] ++
	beschl. U.	nach Th.	14	44,0	13,4		
7	Str. mit	vor Th.	45	51,2	14,5	] ++	-]
	norm. Sp.	nach Th.	45	42,6	12,7		
8	Str. m. Sp.	vor Th.	10	76,9	3,6	] ++	] ++
	max. über 70%	nach Th.	10	52,9	15,2		
9	Str. m. Sp.	vor Th.	64	53,3	13,8	] ++	-]
	max. unter 70%	nach Th.	64	44,3	13,1		
10	Große	vor Th.	13	53,9	15,7	] -	-]
	Strumen	nach Th.	13	45,9	15,5		
11	Kleine	vor Th.	61	57,6	14,2	] ++	-]
	Strumen	nach Th.	61	45,5	12,6		

Tabelle 1: Speicherungsmaxima vor und nach Therapie
mit Mittelwertstatistik und Signifikanz-
test

			N	$\bar{x}$	s	Signifikanz- urteil			
1	Erstmalig	vor Th.	35	56,1	13,3	] ++	] ++	] -	
	therap. Str.	nach Th.	35	38,3	11,9				
2	Rezidiv-	vor Th.	39	42,9	16,3	] ++	] -	] -	
	strumen	nach Th.	39	31,1	13,6				
3	Nodöse	vor Th.	35	49,3	18,3	] ++	] -	] -	
	Strumen	nach Th.	35	35,2	13,1				
4	Diffuse	vor Th.	26	52,9	10,9	] ++	] -	] -	
	Strumen	nach Th.	26	37,2	12,1				
5	Jodavide	vor Th.	15	50,0	18,1	] -	] -	] -	
	Strumen	nach Th.	15	33,6	12,9				
6	Str. mit	vor Th.	14	45,0	17,1	] -	] -	] -	
	beschl. U.	nach Th.	14	31,9	9,9				
7	Str. mit	vor Th.	45	49,8	16,1	] ++	] -	] -	
	norm. Sp.	nach Th.	45	36,5	14,0				
8	Str. m. Sp.	vor Th.	10	52,9	15,2	] ++	] -	] -	
	max. über 70%	nach Th.	10	33,1	11,1				
9	Str. m. Sp.	vor Th.	64	48,3	16,8	] ++	] -	] -	
	max. unter 70%	nach Th.	64	35,4	13,3				
10	Große	vor Th.	13	75,2	11,7	] ++	] ++	] ++	
	Strumen	nach Th.	13	50,9	15,3				
11	Kleine	vor Th.	61	43,3	11,2	] ++	] ++	] ++	
	Strumen	nach Th.	61	31,7	9,6				

Tabelle 2: Szintigrammflächen vor und nach Therapie
mit Mittelwertstatistik und Signifikanz-
test

Signifikanzurteile

Die Mittelwerte mit ihren Standardabweichungen überprüfte ich mittels Students T-Test bei einer Hypothese von 1% und 5% auf ihre Irrtumswahrscheinlichkeit:

- a) die prä- und posttherapeutischen Unterschiede innerhalb einer Untergruppe,
- b) die prätherapeutischen Unterschiede verschiedener Untergruppen,
- c) die posttherapeutischen Unterschiede verschiedener Untergruppen und
- d) die prätherapeutischen Unterschiede zwischen Jodaviden Strumen und Strumen mit Speicherungsmaximum über 70%.

Bei den Signifikanzurteilen der Speicherungsmaxima unterscheiden sich die prä- und die posttherapeutischen Werte der gleichen Gruppe mit Ausnahme der Untergruppe Große Strumen hochsignifikant voneinander. Die Untergruppe Große Strumen bestätigt aufgrund ihrer kleinen N-Zahl und ihrer großen Streubreite nicht die Hypothese 1%.

Die prätherapeutischen Werte zwischen verschiedenen Untergruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander mit Ausnahme der hochsignifikanten Unterschiede der Werte der Strumen mit Speicherungsmaximum über 70% und der Strumen mit Speicherungsmaximum unter 70%.

Die posttherapeutischen Werte zwischen verschiedenen Untergruppen unterscheiden sich nicht signifikant mit Ausnahme der hochsignifikanten Unterschiede zwischen den Jodaviden Strumen und den Strumen mit beschleunigtem Umsatz aufgrund der geringen Unterschiede der Mittelwerte.

Der prätherapeutische Unterschied zwischen Jodaviden Strumen und Strumen mit Speicherungsmaximum über 70% ist nicht signifikant.

Bei den Signifikanzurteilen der Szintigrammflächen

unterscheiden sich die prä- und die posttherapeutischen Werte der gleichen Gruppe mit Ausnahme der Untergruppen Jodavide Strumen und Strumen mit beschleunigtem Umsatz hochsignifikant voneinander. Die Untergruppen Jodavide Strumen und Strumen mit beschleunigtem Umsatz erfüllen aufgrund ihrer kleinen N-Zahl und der großen Streubreite nicht die Irrtumswahrscheinlichkeit 1%.

Die prätherapeutischen Werte zwischen verschiedenen Untergruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander mit Ausnahme der hochsignifikanten Unterschiede der Werte der Strumen mit Speicherungsmaximum über 70% und der Strumen mit Speicherungsmaximum unter 70% aufgrund der geringen Unterschiede der Mittelwerte.

Die posttherapeutischen Werte unterscheiden sich nicht signifikant mit Ausnahme des hochsignifikanten Unterschieds zwischen den Jodaviden Strumen und den Strumen mit beschleunigtem Umsatz aufgrund des geringen Unterschieds der Mittelwerte.

Der prätherapeutische Unterschied zwischen Jodaviden Strumen und Strumen mit Speicherungsmaximum über 70% ist nicht signifikant.

			N	$\bar{x}$	Schlemo	Zill	Heenemann
1	Erstmalig	vor Th.	35	41,3			
	therap. Str.	nach Th.	35	39,1	5,3	3,9	4,7
2	Rezidiv-	vor Th.	39	39,2			
	strumen	nach Th.	39	38,3	2,3	3,7	3,9
3	Nodöse	vor Th.	35	41,1			
	Strumen	nach Th.	35	37,9	7,8	4,6	4,0
4	Diffuse	vor Th.	26	40,8			
	Strumen	nach Th.	26	38,9	4,6	4,4	4,9
5	Jodavide	vor Th.	15	41,3			
	Strumen	nach Th.	15	38,4	7,0	4,9	4,5
6	Str. mit	vor Th.	14	40,2			
	beschl. U.	nach Th.	14	37,9	5,7	3,9	5,0
7	Str. mit	vor Th.	45	40,8			
	norm. Sp.	nach Th.	45	39,0	4,4	4,7	3,9
8	Str. m. Sp.	vor Th.	10	39,9			
	max. über 70%	nach Th.	10	37,4	6,2	3,8	5,0
9	Str. m. Sp.	vor Th.	64	40,9			
	max. unter 70%	nach Th.	64	38,8	5,1	4,4	4,2
10	Große	vor Th.	13	42,2			
	Strumen	nach Th.	13	38,8	8,0	4,3	5,3
11	Kleine	vor Th.	61	40,4			
	Strumen	nach Th.	61	38,7	4,2	3,8	3,8

Tabelle 3: Veränderung der Halsumfänge vor und nach Therapie und Vergleich des prozentualen Rückganges mit früheren Ergebnissen der Klinik

		Rückgang in %			
		Schlemo	Zill	Ludwig	Heenemann
1	Erstmalig therap. Str.	31,7	23,2	10,2	16,3
2	Rezidiv- strumen	27,5	11,7	7,9	19,7
3	Nodöse Strumen	28,6	18,8	8,9	18,0
4	Diffuse Strumen	29,7	20,1	10,0	16,2
5	Jodavide Strumen	32,8	22,2	10,5	21,8
6	Str. mit beschl. U.	29,1	13,6	14,9	19,3
7	Str. mit norm. Sp.	26,7	19,3	7,2	15,8
8	Str. m. Sp. max. über 70%	37,4	17,4	9,4	9,4
9	Str. m. Sp. max. unter 70%	26,7	17,7	9,1	18,2
10	Große Strumen	32,3	15,9	9,3	16,7
11	Kleine Strumen	26,8	17,3	8,3	18,2
		-----	-----	-----	-----
Mittelwert		27,5	17,5	9,1	17,2

Tabelle 4: Vergleich des prozentualen Rückganges der Szintigrammflächen vor und nach Therapie mit früheren Ergebnissen

		Rückgang in %			
		Schlemo	Zill	Ludwig	Heenemann
1	Erstmalig therap. Str.	17,7	15,3	14,8	23,5
2	Rezidiv- strumen	21,2	26,8	24,1	26,2
3	Nodöse Strumen	20,4	16,7	18,3	23,8
4	Diffuse Strumen	20,3	23,6	24,9	26,0
5	Jodavide Strumen	19,1	22,8	22,4	32,5
6	Str. mit beschl. U.	28,8	22,2	18,3	19,5
7	Str. mit norm. Sp.	16,8	21,7	17,9	23,5
8	Str. m. Sp. max. über 70%	31,2	27,9	22,7	32,9
9	Str. m. Sp. max. unter 70%	16,9	22,0	18,8	22,3
10	Große Strumen	14,9	23,8	15,1	38,0
11	Kleine Strumen	21,0	21,9	26,1	18,2
		-----	-----	-----	-----
Mittelwert		22,3	17,5	20,0	24,5

Tabelle 5: Vergleich des prozentualen Rückganges der
Speicherungsmaxima vor und nach Therapie
mit früheren Ergebnissen

	Schlemo	Zill	Ludwig Heenemann	
1 Erstmalig therap. Str.	56,7	54,8	56,7	61,8
2 Rezidiv- strumen	68,0	96,0	92,3	68,9
3 Nodöse Strumen	65,4	59,8	70,1	62,6
4 Diffuse Strumen	65,1	84,5	95,4	68,4
5 Jodavide Strumen	61,2	81,7	85,8	85,5
6 Str. mit beschl. U.	92,3	79,5	70,1	51,3
7 Str. mit norm. Sp.	53,9	77,7	68,5	61,8
8 Str. m. Sp. max. über 70%	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	86,9	86,5
9 Str. m. Sp. max. unter 70%	54,2	78,8	72,0	58,6
10 Große Strumen	47,8	85,3	57,8	<u>100,0</u>
11 Kleine Strumen	67,3	78,4	<u>100,0</u>	47,8

Tabelle 6: Indices des Rückganges der Speicherungsmaxima

Umfrühere Ergebnisse der Klinik mit meinen Ergebnissen in Relation zu setzen, bewertete ich den größten Rückgang mit dem Index 100 und rechnete die anderen Werte auf diesen Index um.

	Schlemo	Zill	Ludwig Heenemann	
1 Erstmalig therap. Str.	84,8	<u>100,0</u>	68,4	74,7
2 Rezidiv- strumen	73,5	50,4	53,0	90,3
3 Nodöse Strumen	76,5	81,0	59,7	82,5
4 Diffuse Strumen	79,4	86,6	67,1	74,3
5 Jodavide Strumen	87,7	95,7	70,4	<u>100,0</u>
6 Str. mit beschl. U.	77,8	58,6	<u>100,0</u>	88,5
7 Str. mit norm. Sp.	71,4	83,2	48,3	72,4
8 Str. m. Sp. <u>100,0</u> max. über 70%		75,0	63,0	43,1
9 Str. m. Sp. 71,4 max. unter 70%		76,2	61,0	83,4
10 Große Strumen	86,4	68,5	62,4	76,6
11 Kleine Strumen	71,7	74,5	55,7	83,4

Tabelle 7: Indices des Rückganges der Szintigrammflächen

Um frühere Ergebnisse der Klinik mit meinen Ergebnissen in Relation zu setzen, bewertete ich den größten Rückgang mit dem Index 100 und rechnete die anderen Werte auf diesen Index um.

Zusammenfassung eigener Ergebnisse

Die rechts stehenden Zahlen geben den therapeutischen Erfolg an. Dabei ist 1: bester Erfolg und 11: schlechtester Erfolg.

1. Erstmalig therapierte Strumen

Der Halsumfang nahm um 5,3% von 41,3 cm auf 39,1 cm ab.	6
Die Szintigrammfläche ging um 31,7% von 56,1cm ² auf 38,3 cm ² zurück.	4
Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 17,7% von 57,5% auf 47,3%.	8

2. Rezidivstrumen

Der Halsumfang nahm um 2,3% von 39,2cm auf 38,3cm ab.	11
Die Szintigrammfläche ging um 27,5% von 42,9cm ² auf 31,1cm ² zurück.	8
Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 21,2% von 55,8% auf 44%.	3

3. Nodöse Strumen

Der Halsumfang nahm um 7,8% von 41,1cm auf 37,9cm ab.	2
Die Szintigrammfläche ging um 28,6% von 49,3cm ² auf 35,2cm ² zurück.	7
Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 20,4% von 60,4% auf 48,1%.	5

4. Diffuse Strumen

Der Halsumfang nahm um 4,6% von 40,8cm auf 38,9cm ab.	8
Die Szintigrammfläche ging um 29,7% von 52,9cm ² auf 37,2cm ² zurück.	5
Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 20,3% von 54,7% auf 43,6%.	6

5. Jodavide Strumen

Der Halsumfang nahm um 7,0% von 41,3cm auf 38,4cm ab.	3
Die Szintigrammfläche ging um 32,8% von 50cm ² auf 33,6cm ² zurück.	2
Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 19,1% von 69,6% auf 59,3%.	7

6. Strumen mit beschleunigtem Umsatz

Der Halsumfang nahm um 5,7% von 40,2cm auf 37,9cm ab.	5
Die Szintigrammfläche ging um 29,1% von 45cm ² auf 31,9cm ² zurück.	6
Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 28,8% von 61,8% auf 44%.	2

7. Strumen mit normaler Speicherung

Der Halsumfang nahm um 4,4% von 40,8cm auf 39cm ab.	9
Die Szintigrammfläche ging um 26,7% von 49,8cm ² auf 36,5cm ² zurück.	11
Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 16,8% von 51,2% auf 42,6%.	10

8. Strumen mit Speicherungsmaximum über 70%

Der Halsumfang nahm um 6,2% von 39,9cm auf 37,4cm ab.	4
Die Szintigrammfläche ging um 37,4% von 52,9cm ² auf 33,1cm ² zurück.	1
Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 31,2% von 76,9% auf 52,9%.	1

9. Strumen mit Speicherungsmaximum unter 70%

Der Halsumfang nahm um 5,1% von 40,9cm auf 38,8cm ab.	7
Die Szintigrammfläche ging um 26,7% von 48,3cm ² auf 35,4cm ² zurück.	10

Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 16,9%
von 53,3% auf 44,3%. 9

10. Große Strumen

Der Halsumfang nahm um 8% von 42,2cm auf 38,8cm
ab. 1

Die Szintigrammfläche ging um 32,3% von 75,2cm² auf
50,9cm² zurück. 3

Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 14,9%
von 53,9% auf 45,9%. 11

11. Kleine Strumen

Der Halsumfang nahm um 4,2% von 40,4cm auf 38,7cm
ab. 10

Die Szintigrammfläche ging um 26,8% von 43,3cm² auf
31,7cm² zurück. 9

Das Speicherungsmaximum verkleinerte sich um 21%
von 57,6% auf 45,5%. 4

E Vergleich mit früheren Ergebnissen

1. Vergleich meiner Ergebnisse mit früheren Ergebnissen der Klinik

Der Vergleich erfolgt anhand von Platzzahlen, wobei 1: den besten Erfolg und 11: den schlechtesten Erfolg darstellt. Die in jeder Rubrik nebeneinander stehenden Zahlen entsprechen in der Reihenfolge den Ergebnissen von Schlemo, Zill, Ludwig und Heenemann.

	Halsumfang	Szintigramm- fläche	Speicher- maximum
Erstmalig therap. Str.	6, 7, 5	4, 1, 3, 8	8,11,11, 7
Rezidiv- strumen	11,10, 9	8,11,10, 2	3, 2, 3, 4
Nodöse Strumen	2, 3, 8	7, 5, 8, 6	5,10, 7, 6
Diffuse Strumen	8, 4, 4	5, 3, 4, 9	6, 4, 2, 5
Jodavide Strumen	3, 1, 6	2, 2, 2, 1	7, 5, 5, 3
Str. mit beschl. U.	5, 7, 6	6,10, 1, 3	2, 6, 7,10
Str. mit norm. Sp.	9, 2, 9	11, 4,11,10	10, 9, 9, 7
Str. m. Sp. max. über 70%	4, 8, 2	1, 7, 5,11	1, 1, 4, 2
Str. m. Sp. max.unter 70%	7, 4, 7	10, 7, 5, 4	9, 7, 6, 9
Große Strumen	1, 6, 1	3, 9, 6, 7	11, 3,10, 1
Kleine Strumen	10, 8,11	9, 8, 9, 4	4, 8, 1,11

2. Auswertung der Ergebnisse in den Untergruppen im Vergleich mit früheren Ergebnissen der Klinik

Erstmalig therapierte Strumen

Der Rückgang des Halsumfanges entspricht bei Zill und meinen Untersuchungen dem Durchschnitt. Bei Heenemann nahmen die Werte des Halsumfanges etwas mehr als durchschnittlich ab.

Die Szintigrammflächen zeigen einen überdurchschnittlichen Rückgang. Zill kommt zu einem weit überdurchschnittlichen Rückgang, während Ludwig und Heenemann durchschnittliche bzw. unterdurchschnittliche Ergebnisse haben.

Die Speicherungsmaxima zeigen unterdurchschnittlichen Rückgang, den auch Heenemann bestätigt. Ludwigs und Zills Werte liegen sehr weit unter dem Durchschnitt.

Rezidivstrumen

Die Veränderung des Halsumfanges ist in dieser Untergruppe bei allen Untersuchern eindeutig gering und weit unterdurchschnittlich.

Die Szintigrammfläche nahm unterdurchschnittlich ab, bei Zill und Ludwig unterdurchschnittlich, während der Wert von Heenemann aus dem Rahmen fällt, der überdurchschnittliche Abnahme aufweist.

Die Speicherungsmaxima zeigen einen sehr starken, bei allen Untersuchern überdurchschnittlichen Rückgang.

Nodöse Strumen

Die Aussage über die Abnahme des Halsumfanges differieren deutlich. Während Zill zu überdurchschnittlichen Werten und Heenemann zu unterdurchschnittlichen Werten kommt, habe ich weit überdurchschnittlich gute Werte. Die Szintigrammfläche zeigt bei allen Untersuchern eine durchschnittliche Abnahme. Die Speicherungsmaxima verringern sich bei Heene-

mann und meiner Untersuchung durchschnittlich, während Zill und Ludwig zu unterdurchschnittlichen Ergebnissen kommen.

Diffuse Strumen

Der Halsumfang zeigt bei den Untersuchungen von Zill und Ludwig einen überdurchschnittlich guten Rückgang, was ich nicht durch unterdurchschnittliche Ergebnisse bestätigen kann.

Die Szintigrammflächen und die Speicherungsmaxima zeigen einen überdurchschnittlichen Rückgang.

Jodavide Strumen

Der Halsumfang zeigt nach Zills Ergebnissen einen weit überdurchschnittlichen, nach den Ergebnissen von Heenemann und mir einen überdurchschnittlichen Rückgang. Die Szintigrammfläche verkleinerte sich bei allen vier Untersuchern einheitlich weit überdurchschnittlich. Die Speicherungsmaxima verringerten sich bei Zill und Ludwig überdurchschnittlich und bei mir leicht unterdurchschnittlich.

Strumen mit beschleunigtem Umsatz

Die Ergebnisse in dieser Untergruppe differieren mehr als in anderen Gruppen.

Der Halsumfang nimmt bei Zills und meinen Untersuchungen durchschnittlich ab, während Heenemann zu überdurchschnittlicher Abnahme kommt.

Die Abnahme der Szintigrammflächen zeigt bei Ludwig weit überdurchschnittliche, bei Heenemann überdurchschnittliche, bei meinen Untersuchungen durchschnittliche und bei Zill unterdurchschnittliche Werte.

Der Rückgang der Speicherungsmaxima differiert ebenso zwischen den weit unterdurchschnittlichen Werten Heenemanns, den durchschnittlichen Werten Zills und Ludwigs und meinen weit überdurchschnittlichen Werten.

Strumen mit normaler Speicherung

In dieser Gruppe nahm der Halsumfang bei den Untersuchungen von Zill weit überdurchschnittlich ab, während Heenemann und ich zu unterdurchschnittlicher Abnahme kamen.

Die Abnahme der Szintigrammfläche führt zu unterdurchschnittlich schlechten Ergebnissen außer bei Zill, der überdurchschnittlichen Erfolg angibt.

Das Speicherungsmaximum verringerte sich unterdurchschnittlich bei allen Untersuchern.

Strumen mit Speicherungsmaximum über 70%

Der Halsumfang zeigt nach Heenemanns und meinen Ergebnissen einen weit überdurchschnittlichen Rückgang. Die Rückgangsangabe von Zill lautet dagegen unterdurchschnittlich.

Die Veränderung der Szintigrammfläche hat keine eindeutige Linie. Während meine Ergebnisse weit überdurchschnittlich gut sind, gibt Heenemann weit unterdurchschnittliche Werte an. Die Werte Zills und Ludwigs sind durchschnittlich.

Die Veränderung der Speicherungsmaxima zeigt ein weit überdurchschnittlich gutes Ergebnis, nur Ludwig hat ein überdurchschnittliches Ergebnis.

Strumen mit Speicherungsmaximum unter 70%

Die Werte des Halsumfanges nehmen bei allen Untersuchern durchschnittlich ab.

Ebenso durchschnittlich ist die Abnahme des Wertes der Szintigrammflächen außer bei meinen Untersuchungen, die überdurchschnittlich zurückgehen.

Ein ähnliches Ergebnis zeigen die Werte der Speicherungsmaxima, die durchschnittliche bis leicht unterdurchschnittliche Rückgänge zeigen.

Große Strumen

Der Halsumfang zeigt einen weit überdurchschnittlich

guten Rückgang.

Die Rückgänge der Szintigrammflächen sind durchschnittlich bis auf meine überdurchschnittlichen Rückgangswerte.

Die Rückgänge der Speicherungsmaxima geben keine konkrete Aussage. Entweder haben sie weit überdurchschnittlich gute oder weit unterdurchschnittliche Werte.

Kleine Strumen

Der absolut gesehen kleinste Halsumfang zeigt einen weit unterdurchschnittlichen Rückgang.

Die Abnahme der Szintigrammflächen zeigt ebenso ein unterdurchschnittliches Ergebnis.

Der Rückgang der Speicherungsmaxima zeigt ein sehr uneinheitliches Ergebnis, so daß man keine Aussage machen kann.

3. Beurteilung der gemeinsamen Ergebnisse

Beim Vergleich der Ergebnisse der sog. Kurzzeitkontrolluntersuchungen von Zill, Ludwig und Heenemann mit den Ergebnissen meiner sog. Langzeitkontrolluntersuchung kann ich folgende Aussage machen:

Meine Untersuchung bestätigt das positive Ergebnis der anderen drei Untersucher bis auf wenige Abweichungen.

Sehr gut und am stärksten sprechen die Jodaviden Strumen auf die Radiojodtherapie an. Der Halsumfang, die Szintigrammfläche und das Speicherungsmaximum zeigen bei Zills, Ludwigs und Heenemanns Untersuchungen genauso wie bei meinen eigenen einen weit überdurchschnittlichen therapeutischen Erfolg.

Einen fast ebenso guten Erfolg nach Radiojodtherapie haben die Diffusen Strumen, die bei Zill, Ludwig und Heenemann in allen drei Kriterien überdurchschnittlich abschneiden. Der unterdurchschnittliche Rückgang der Szintigrammflächen in meinen Ergebnissen läßt das ansonsten eindeutig gute Ergebnis nicht anzweifeln.

Die Ergebnisse in den weiteren Untergruppen differieren so, daß man die Behandlungskriterien einzeln beurteilen sollte.

Die Rezidivstrumen zeigen bei allen Untersuchern gleichermaßen eine unterdurchschnittliche Abnahme des Halsumfanges und der Szintigrammflächen, aber einen guten Rückgang der Speicherungsmaxima.

Strumen mit einem Speicherungsmaximum über 70% zeigen den stärksten Rückgang der Speicherungsmaxima bei allen Untersuchern.

Die Speicherungsmaxima der erstmalig therapierten Strumen zeigen einen unterdurchschnittlichen Rückgang bei allen Untersuchern.

Bei den Strumen mit Speicherungsmaximum über 70% geht der weit überdurchschnittliche Rückgang der Szintigrammflächen mit einem sehr starken Rückgang der Speicherungsmaxima einher. Zill, Ludwig und Heenemann kommen aber zu dem konträren Ergebnis, daß der starke Rückgang der maximalen Speicherung mit einem geringen Rückgang der Szintigrammflächen einhergeht.

Eine weitgehende Übereinstimmung von Rückgang des Halsumfanges und Rückgang der Szintigrammfläche findet sich bei meiner Untersuchung bei den Erstmalig therapierten Strumen, den Jodaviden Strumen, den Strumen mit beschleunigtem Umsatz, den Strumen mit normaler Speicherung, den Strumen mit Speicherungsmaximum über 70%, den Strumen mit Speicherungsmaximum unter 70%, den Großen Strumen und den Kleinen Strumen.

Die Rückgänge der Halsumfänge und der Szintigrammflächen stimmen bei den Rezidivstrumen, den Nodösen Strumen und den Diffusen Strumen nicht überein.

Zill, Ludwig und Heenemann kommen dagegen zu einer Übereinstimmung des Rückganges von Halsumfang und Szintigrammfläche bei den Rezidivstrumen, den Jodaviden Strumen und den Strumen mit Speicherungsmaximum unter 70%.

Es findet sich in Beziehung zu den Untersuchungen von Zill, Ludwig und Heenemann nur Übereinstimmung bei den Jodaviden Strumen und den Strumen mit Speicherungsmaximum unter 70%. Grund dafür kann die große Standardabweichung in den Untergruppen der anderen Untersucher sein. Deshalb auch die nicht in Einklang zu bringenden Ergebnisse des Rückganges der Szintigrammflächen und der Speicherungsmaxima.

F Diskussion

- 1 Eine Beurteilung des therapeutischen Erfolges der Radiojodtherapie bei euthyreoten Strumen ist vorsichtig und sehr kritisch zu ziehen. Eine wissenschaftliche Aussage kann und darf nur dann gemacht werden, wenn verschiedene Untersucher zu einem übereinstimmenden Ergebnis in einem umfangreichen Patientengut kommen. Der im voraus erwünschte und vermutete therapeutische Erfolg darf vom Untersucher nicht aus den oft unklaren und ungenauen Angaben, der von der Therapie beeindruckten Patienten herausgelesen werden. Sondern er muß die durch die Schilddrüse bedingten mechanischen Beschwerden von den Allgemeinbeschwerden wie z.B. Herzinsuffizienz, Herzrhythmusstörung, Anämie, Hypertonie, chron. Emphysebronchitis o.ä. trennen.

Die Beurteilung des Halsumfanges ist von Untersucher zu Untersucher durch unterschiedliche Meßtechnik verschieden, muß mit Vorbehalt erfolgen und ergibt eine große Streuung der sich ergebenden Werte.

Die Beurteilung der Szintigrammflächen führt folgende Fehlerquellen auf: Aufzeichnung auf verschiedenen Geräten, unruhiges Liegen des Patienten, unterschiedliche Impulsdichte, unterschiedliche Schreibgeschwindigkeit und Fehler beim Planimetrieren.

An der Klinik und Poliklinik für Radiologie der Universität München wurden seit 1968 ca. 320 Patienten, die wegen einer euthyreoten Struma therapiert worden waren, von 4 Doktoranden nachuntersucht. Ein Vergleich der Ergebnisse soll zeigen, welche allgemeinen Aussagen möglich sind.

- 2 Ergebnisse von a) Ludwig, b) Heenemann, c) Zill und d) Schlemo in Gegenüberstellung:

Der Halsumfang zeigte eine durchschnittliche Abnahme von

a) 1,8cm, b) 1,8cm, c) 1,6cm und d) 2,2cm.

Eine Zunahme ergab sich bei

a) in 15,2%, b) in 4,3%, c) in 2,9% und d) in 0% der Fälle.

Keine Änderung des Halsumfanges gab es

a) in 0%, b) in 14%, c) in 22,3% und d) in 13,5% der Fälle.

(Ludwig beschreibt in 19,6% seiner Fälle eine Abnahme von 0 bis 0,5cm. Zählt man diese 19,6% zu den Fällen, bei denen der Halsumfang gleich blieb, so ergibt sich eine recht gute Übereinstimmung der Ergebnisse.)

Die Szintigrammfläche nimmt durchschnittlich bei

a) in 9,1%, b) in 17,2%, c) in 17,5% und d) in 27,5% der Fälle ab.

Die Szintigrammflächen nahmen bei a) 75%, b) 79,5%, c) 68% und d) 85% der Patienten ab.

Unverändert blieb die Szintigrammfläche bei a) 8%, b) 14,7%, c) 32% und d) 15% der Patienten.

Zunahme war feststellbar in a) 17%, b) 5,8%, c) 0% und d) 0% der Fälle.

Besserung der mechanischen Beschwerden trat in

a) 82,5%, b) 71,8%, c) 78,9% und d) 74,7% der untersuchten Fälle ein.

Die Beschwerden blieben gleich in a) 11,5%, b) 26,8%, c) 19,2% und d) 24,9% der Fälle.

Verschlechterung trat auf bei a) 6%, b) 1,3%, c) 1,7% und d) 0,4% der Fälle.

Die Dyspnoe stand bei b) mit 82,6%, c) mit 79,7% und d) mit 80% im Vordergrund der angegebenen Beschwerden.

- 3 Die folgende Tabelle stellt die drei wichtigsten Kriterien zur Beurteilung des Therapieerfolges zusammen. Trotz der gewissen Varianz in den Ergebnissen der verschiedenen Untersucher bestätigt sich

die Vermutung, daß zusammen mit der Abnahme der mechanischen Beschwerden eine posttherapeutische Verkleinerung der Struma einhergeht. Als Folge der Strumaverkleinerung geht auch der Halsumfang und die Szintigrammfläche zurück. Die Entlastung der Trachea führt gerade bei älteren Patienten, die an Begleiterkrankungen wie Herzinsuffizienz, Bronchialveränderungen oder Lungenemphysem zusätzlich erkrankt sind, zu einer wesentlichen Besserung der mechanischen Beschwerden.

	Ludwig	Heenemann	Zill	Schlemo
Abnahme des Halsumfanges	84,8%	81,7%	76,8%	86,5%
Abnahme des Szintigramms	75,0%	79,5%	68,0%	85,0%
Abnahme der mech. Beschw.	82,5%	71,8%	78,9%	74,7%

- 4 Vergleicht man die Daten von Ludwig, Heenemann und Zill mit meinen eigenen Angaben, so läßt sich folgende Aussage machen:
- a) Die Ergebnisse zeigen einen klaren Rückgang des Halsumfanges bei 76,8% bis 86,5% der untersuchten Patienten. Der durchschnittliche Rückgang des Halsumfanges liegt absolut gesehen bei 1,8cm.
 - b) Die Szintigrammfläche als weiteres Hauptkriterium für die Verkleinerung der Struma verringerte sich in der Größenordnung 9,1% bis 27,5% (durchschnittlich 17,8%).
 - c) Die maximale thyreoidale Jodspeicherung hat eine Verringerung im Durchschnitt von 21% (von 17,5% bis 24,5%) aufzuweisen.
 - d) Die Dyspnoe als weiterer führender Beschwerdekomples tritt bei 80% der untersuchten Patienten auf. Eine Verbesserung der Beschwerden geben alle Untersucher in 70% bis 80% der Fälle an.

G Zusammenfassung

74 Patienten mit einer sog. euthyreoten Struma, die eine Radiojodtherapie erhalten hatten, wurden nachuntersucht. Ich berichte über die Ergebnisse.

Die Therapiedosen lagen zwischen 10000 und 15000 rad. Im Durchschnitt wurde als Aktivität 32mCi verabreicht bei einem durchschnittlichen Schilddrüsen-gewicht von 113 ± 58 Gramm. Die mittlere Nachunter-suchungszeit betrug 6,4 Jahre.

Die Strumen wurden nach ihrer Größe, Morphologie und Vorbehandlung in verschiedenen Gruppen aufge-teilt und hinsichtlich ihres Therapieerfolges un-tersucht und beurteilt.

Bei keiner Struma werden über Komplikationen wäh-rend der Radiojodtherapie berichtet.

1. Der Halsumfang verringerte sich bei 86,5% der Patienten. Die durchschnittliche Abnahme betrug 2,2cm. Die mechanischen Beschwerden wie Dyspnoe, Stridor, Globusgefühl und Einflußstauung besser-ten sich in 74,7% der Fälle. Verschlechterung trat bei 0,4% ein.
2. Die Szintigrammfläche nahm im Mittel um $13,5\text{cm}^2$ ab und verringerte sich bei 85% der Patienten.
3. Die maximale thyreoidale Jodaufnahme verringer-te sich im Mittel um 22,3% von $58,2 \pm 13,1\%$ vor Therapie auf $45,2 \pm 14,1\%$ nach Therapie.
4. Der PBJ-Wert sank von im Mittel $4,76 \pm 1,55\%$ vor Therapie um 4,9% auf $4,53 \pm 1,26\%$ nach Therapie.
5. Einen direkten Zusammenhang zwischen Verkleine-rung der Szintigrammfläche, Verkleinerung des Halsumfanges und Besserung der mechanischen Be-schwerden insbesondere der Dyspnoe kann man auf-weisen.

6. Bei der Beurteilung der Ergebnisse in den Untergruppen zeigt sich ein weit überdurchschnittlich gutes Ansprechen auf die Radiojodtherapie bei den Jodaviden Strumen und fast ebenso gut bei den Diffusen Strumen.
7. Der Vergleich mit früheren Arbeiten der Klinik von Ludwig, Heenemann und Zill zeigt weitgehende Übereinstimmung und einen sehr guten therapeutischen Erfolg.
8. Eine posttherapeutische Unterfunktion wurde in 4 Fällen beobachtet. In allen 4 Fällen handelte es sich um Rezidivstrumen, 2 davon knotig. 2 Patienten wiesen ein Myxödem auf, die beiden anderen hatten eine mäßige Unterfunktion.

H Literaturverzeichnis

1. Al Hindawi und Wilson, G.M.: The effect of irradiation on the function and survival of rat thyroid cells. Clin. sci. 28:555 (1965)
2. Anderson, B.G.: Free thyroxine in serum in relation to thyroid function. J. Amer. Med. Ass. 203: 577 (1968)
3. Banos, C., Tako, J. und Rado, J.P.: Diagnostic value of the J-131-labelled-trijodthyronic-red blood uptake test. Nuclearmedizin 6:124 (1967)
4. Bansi, H.W.: Die Pathogenese der euthyreoten und der hypothyreoten Schilddrüse. Med. Klinik 55:715 (1960)
5. Bansi, H.W.: Radiojod und Schilddrüsendiagnostik. Mat. Medica Nordmark 15:625 (1963)
6. Bednar, J. und Nemec, J.: Early changes of PBJ-127, BEI-127, Conversing factor and PBJ-131 during treatment of Thyreotoxicosis and Thyroid cancer with J-131. Nuklearmedizin Vol. VIII Nr.3,256(1969)
7. Beling, U. und Einhorn, J.: Incidence of Hypothyreoidism and recurrences following J-131 treatment of Hyperthyreoidism. Acta radiol. 56:275 (1961)
8. Billion, H.: Dosierung und Dosiseffekt bei der Radiojodtherapie der Schilddrüsenerkrankungen. Fortschritte Röntgenstr. 88:731 (1958)
9. Bouckaert, A.: Le diagnostic numerique des goitres. Nuclearmed. 7:319 (1968)
10. Börner, W., Lautsch, M., Moll, E. und Rauh, E.: Verbesserung der klinischen Hypothyreosedagnostik mit Hilfe eines einfachen Punktesystems. Dtsch. Med. Wschr. 93:2173 (1968)
11. Börner, W. und Horster, F.A.: Schilddrüse. Nuklearmedizinische Diagnostik. 74. Tagung der dtsh. Ges. f. inn. Med. in Wiesbaden 1968 Hoechst
12. Bunte, H.: Indikation zur Resektion benigner Strumen. Med. Wschr. 23:154 (1969)
13. Burke, G.M.: Thyroid carcinoma ten years after

- sodiniiodine J-131-treatment. J. amer. Med. Ass. 199:247 (1967)
14. Dobyns, B.M. und Robinson, L.R.: zit. nach Lamberg, B.A.
 15. Doering, P. und Kramer, K.: Die Bestimmung des Schilddrüsengewichtes mit der Szintigraphie nach Gabe von Radiojod. Strahlenther. 105:245 (1958)
 16. Eichmann, P. und Pförtener, J.: Euthyreote Struma: Chirurgische Behandlung. Med. Klin. 64:1743 (1969)
 17. Eickenbusch, W., Haupt, E., Lahrtz, H. und Leybold, K.: Klinische Beitrag zur Frage der optimalen Dargebung von Schilddrüsenhormonen. Dtsch. Med. Wschr. 94:48 (1969)
 18. Einhorn, J., Fagraeus, A. und Jonsson, J.: Thyroid antibodies after J-131-treatment for hyperthyroidism. J. clin. Endocr. 25:1218 (1965)
 19. Emrich, D. und Sommer, J.: Untersuchungen zu einer neuen Form des J-131-Zweiphasentests. Dtsch. Med. Wschr. 93:1586 (1968)
 20. Emrich, D. und Ahrens, F.: Zur Therapie der Schilddrüsenüberfunktion. Dtsch. Med. Wschr. 95:814 (1970)
 21. Emrich, D. und Pfannenstiel, P.: Untersuchungen zur Verkürzung des J-131-Zweiphasentests durch die Frühbestimmung des PBJ-131. 13. Tagung d. Dtsch. Ges. Endocr. Springer Berlin 1968
 22. Emrich, D.: Die Pathophysiologie der Hyperthyreose s. bei Klein, E. und Böhm, C.
 23. Endres, W. und Stötter, G.: Klinische Erfahrungen mit Trijodthyronin. Medizinische 1959/II Nr. 42:1989
 24. Foldenauer, A., Meynen, Ch. und Böhm, P.: Über das Verhalten des proteingebundenen Jods im Serum (PBJ-127) nach Verabreichung jodhaltiger Substanzen insbes. Röntgenkontrastmittel. Dtsch. Med. Wschr. 92:745 (1967)
 25. Foldenauer, A., Heckelmann, A. und Böhm, P.: Schilddrüsentherapie mit Novothyral^R. Med. Klin. 64/ 21: 973 (1969)

26. Foldenauer, A.: Hormontherapie der endemischen Struma mit Novothyral^R. Münch. Med. Wschr. 112:33 (1970)
27. Frey, K.W., Locher, D.W. und Heinze, H.G.: Radiojodtherapie der Struma benigna im Kropfendemiegebiet Süddeutschlands. Münch. Med. Wschr. 107:1209 (1962)
28. Freyschmidt, P.: Schilddrüsenerkrankungen. Thieme-Verlag Stuttgart 1968
29. Freyschmidt, P.: Präoperative Diagnostik und perioperative konservative Therapie von Schilddrüsenerkrankungen. Dtsch. Med. J. 20/23:697 (1969)
30. Fritz-Niggli, H.: Strahlenbiologie, Grundlagen und Ergebnisse. Thieme Stuttgart 1959
31. Gauwerky, F. und Petersen, F.: Spätergebnisse nach Radiojodtherapie der Hyperthyreose. II. Radiologischer Teil. Verb. Dtsch. Ges. Inn. Med. 72:436 (1966)
32. Grebe, S.F.: Untersuchungen zur J-131-Dynamik bei verschiedenen Störungen des Jodumsatzes. Nuclear-med. Vol.VIII Nr. 1 (1969)
33. Grebe, S.F.: Der Radiojodfunktionstest bei der jodabgesättigten Schilddrüse. Med. Welt 19:700 (1968)
34. Grebe, S.F.: Untersuchungen bei der erhöhten J-131-Aufnahme der Schilddrüse ohne Überfunktion. Strahlentherapie 138:85 (1969)
35. Greer, M.A., Studer, H. und Kendall, J.W.: Studies on the pathogenesis of colloid goiter. Endocrinology 81:623 (1967)
36. Greig, W.R., Crooks, J. und McGregor: Clinical and radiobiological consequences of therapeutics irradiation. Proc. Roy. Soc. Med. 59:599 (1966)
37. Hamilton und Soley: Zitiert nach Feine, U. und Winkel, K.Z. Nuklearmedizin Szintigraphische Diagnostik. Thieme-Verlag Stuttgart 1969
38. Heenemann, E.: Ergebnisse der Radiojodtherapie der sog. euthyreoten Struma im Kropfendemiegebiet Süd-

- bayerns. Inaugural-Dissertation München 1972
39. Heinze, H.G., Frey, K.W. und Klemm, J.: Radiojod-speicherung der euthyreoten Schilddrüse, Ärztl. Forsch. 22:223 (1968)
 40. Heinze, H.G., Frey, K.W. und Lehmann-Brockhaus, J.: Radiojoduntersuchungen der Schilddrüse. Münch. Med. Wschr. 110:1139 (1968)
 41. Heinze, H.G., Frey, K.W. und Scriba, P.C.: Methoden und Ergebnisse der Schilddrüsenfunktionsdiagnostik im bayerischen Jodmangelgebiet. Fortschr. Röntgenstr. 108:596 (1968)
 42. Heinze, H.G., Beckebans, J., Frey, K.W., Pabst, H.W., Richter, J., Schwarz, K. und Scriba, P.: Über die Schilddrüsenfunktion der endemischen Struma. Fortschr. Röntgenstr. 110:717 (1969)
 43. Heilmann, H.P. und Schleusener, H.: Schilddrüsen-erkrankungen: Übersicht über Therapie und Diagnostik. Medicus Verlag Berlin 1968
 44. Hertz, S., Roberts, A. und Evans, R.D.: Radioactive iodine as indicator in the study of thyroid physiology. Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 38:510 (1958)
 45. Horst, W.: Methoden und Ergebnisse des J-131-Stoffwechselstudiums zur Diagnostik thyreoidaler und extrathyreoidaler Erkrankungen. Klin. Wschr. 30:439 (1952)
 46. Horster, F.A. und Rehwein, D.: Zur Strumabehandlung mit Schilddrüsenhormonen. Ergebnisse einer klinischen Prüfung. Münch. Med. Wschr. 110:2822 (1968)
 47. Horster, F.A. und Böhm, C.: Zur Diagnostik und Therapie von Schilddrüsenkrankheiten. scripta medica merck/2
 48. Horster, F.A.: Zur Diagnostik und medikamentösen Therapie der blanden Struma. Therapiewoche 20/36: 2005 (1970)
 49. Junge-Hülsing, G.: Schilddrüsentherapie mit Radio-

- jod. Münch. Med. Wschr. 106:268 (1964)
50. Keiderling, W., Emrich, D., Hauswaldt, Ch. und Hoffmann, G.: Ergebnisse der Radiojodverkleinerungstherapie euthyreoter Strumen. Dtsch. Med. Wschr. 89:453 (1964)
 51. Klein, E. und Böhm, C.: Die konservative Therapie der gutartigen Schilddrüsenkrankheiten. Internat. Schilddrüsensymposium in Wiesbaden vom 3.-5. Oktober 1968. Schattauer Verlag 1970
 52. Klein, E.: Die Schilddrüse. Springer Verlag 1969
 53. Klotz, H.G.: Zum Antikörperverhalten nach Radiojodtherapie. Röfo 105:556 (1966)
 54. König, M.P.: Nutzen und Gefahren der Kropfprophylaxe mit Jod. Internist 4:327 (1963)
 55. Kelly, F.C. und Snedden, W.: Prevalence and geographical distribution of endemic goiter. WHO Genf 1960 Endemic Goitre p. 27-233
 56. Kuschinsky, G. und Lüllmann, H.: Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie. Thieme Verlag Stuttgart 1972
 57. Ludwig, B.: Ergebnisse der J-131-Radiojodtherapie der sog. euthyreoten Struma im Kropfendemiegebiet Südbayerns. Inaugural-Dissertation München 1969
 58. Meigen, B. und Mertz, D.P.: Der J-131-T₃-Test und seine Kombination mit der mikrochemischen PBJ-Bestimmung im Endemiegebiet Südbadens. Dtsch. Med. Wschr. 91:541 (1966)
 59. Meigen, B., Mertz, D.P. und Sarre, A.: Serumcholesterifbestimmung in der Schilddrüsendiagnostik in endemischen Kropfgebieten. Med. Welt 18:1103 (1966)
 60. Mertz, D.P. und Meigen, B.: Der diagnostische Wert des Radiojodzweiphasentests. Med. Klin. 64:411 (1966)
 61. Mertz, D.P., Stelzer und Meigen, B.: Klinische Untersuchungen über zirkulierende Autoantikörper gegen Thyreoglobulin bei euthyreotem, endemischen Kropf. Med. Welt 19:423 (1968)
 62. Mertz, D.P.: Über den diagnostischen Wert verschiedener Schilddrüsenfunktionstests im endemischen

- Kropfgebiet. Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 72:445 (1967)
63. Mertz, D.P. und Schwoerer, P.: Verteilung des endemischen Kropfbefalls in Südbaden. Med. Klin. 62: 405 (1967)
 64. Moll, E., Sinagowitz, E., Börner, W. und Rauh, E.: Die Eignung niederenergetischer Gammastrahler für die Szintigraphie. Phantomuntersuchungen mit J-125, Hg-197, Tc-99m und J-131. Nuclearmed. 7:8 (1968)
 65. Neumann, K.M.: Die Morphokinetik der Schilddrüse. Fischer Stuttgart 1963
 66. Oberdisse, K. und Klein, E.: Die Krankheiten der Schilddrüse. Thieme Stuttgart 1967
 67. Oeser, H.: Farbatlas der Szintigraphie 1968
 68. Pabst, H.W., Frey, K.W., Strohm, C. und Heinze, G.: Ergebnisse der Radiojodtherapie bei malignen Schilddrüsentumoren mit besonderer Berücksichtigung der Hormonbehandlung. Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 70: 908 (1964)
 69. Palkovitis, M., Varga, L. und Horn, Z.: Wirkung des radioaktiven J-131 auf das histologische Bild der Schilddrüse. Strahlenther. 120:559 (1963)
 70. Pfannenstiel, P.: Ermittlung der Strahlendosis und Beurteilung des Therapieerfolges nach Radiojodbehandlung. Habilitationsschrift Freiburg i.B. 1969
 71. Pfannenstiel, P.: Nuklearmedizinische Schilddrüsendiagnostik. Med. Welt 37:1480 (1974)
 72. Pfannenstiel, P., Hoffmann, G., Graml, G.H. und Bloedhorn, H.: Erfolgsbeurteilung der Radiojodverkleinerungstherapie euthyreoter Strumen mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung. Therapiewoche 50:3308 (1970)
 73. Pfeifer, W. und Würdinge, H.: Dosierungsprobleme der Radiojodbehandlung bei Schilddrüsenenerkrankungen. Radiologe 5:70 (1965)
 74. Pitt-Rivers, R. und Trotter, W.R.: The thyroid gland Bd. I a. II. Butterworths, London 1954
 75. Ragaz, A. und Studer, H.: Conjunct interpretation

- of serum J-131-trijodthyronine binding and protein bound iodine as indices of thyroid function in patients with abnormal thyroxine-binding-globuline-levels. *Helv. Med. Acta* 213:460 (1967)
76. Reinwein, D., Horster, F.A., Klein, E. und Oberdisse, K.: Ergebnisse einer Radiojodtherapie der Hyperthyreose mit und ohne Intervalltherapie. *Dtsch. Med. Wschr.* 93:2314 (1968)
77. Reinwein, D.: Die Pathophysiologie der erworbenen Hypothyreosen. s. bei Klein, E. und Böhm, C.
78. Riccabona, G.: Isotopendiagnostik und Isotopentherapie von Schilddrüsenerkrankungen. *Wiener Klin. Wschr.* 80:701 (1968)
79. Richter, J., Beckerbans, J., Frey, K.W., Schwarz, K. und Scriba, P.: Schilddrüsenfunktion bei sogenannter euthyreoter Struma. *Münch. Med. Wschr.* 109: 2625 (1967)
80. Scazziga und Lemarchand-Beraud: zit. nach Heilmann und Schleusener
81. Scriba, P. und Horn, K.: Pathogenese und internistische Therapie der euthyreoten Strumen. *Med. Klin.* 64:1737 (1969)
82. Scriba, P.: Didiagnostische Wertigkeit des Trijodthyronin-in-vitro-Testes. *Dtsch. Med. Wschr.* 28: 1455 (1969)
83. Schneider, C. und Raether, C.: Radiojodbehandlung euthyreoter Strumen. Spätergebnisse bei 257 Patienten. *Fortschr. Medizin* 88(440) 1970
84. Schuhmacher, W.: Schilddrüsenerkrankungen aus radiologischer Sicht. *Dtsch. Med. J.* 20/23:706 (1969)
85. Schwarz, K.: Die Pathophysiologie der blanden Struma. s. bei Klein, E. und Böhm, C.
86. nach Schwarz, K.: Kohlkröpfe, Jod-NaCl-Prophylaxe *euro-med* 9:764 (1969)
87. Schwarz, K. und Scriba, P.C.: Diagnostik und Therapie der Schilddrüsenüberfunktion. *Med. Klin.* 64: 469 (1969)
88. Siderov, K.N. und Dygin, K.F.: The study of thyroid

antibodies by binding antiglobulin in certain diseases of the thyroid gland. Ter. Ark. 39:37 (1967)
Heft 2

89. Siewert, R.: Die Rezidivstruma aus chirurgischer Sicht. Dtsch. Med. J. 20/23:702 (1969)
90. Stahlbock und Petersen: Radiochromatographische Untersuchungen der Serumfraktionen bei Schilddrüsen-Funktionsstörungen. Nuklearmed. 4 (1964/65)
91. Stieber, K.: Erfahrungen mit der funktionskritischen Schilddrüsenoperation. Dtsch. Med. J. 20/23: 699 (1969)
92. Stein, O. und Gross, J.: Metabolism of J-125 in the thyroid gland studied with electron microscopic autoradiographie. Endocrinology 75: 187 (1964)
93. Steiner, H.: Die Rezidivstruma. 21. Österr. Ärztekongreß 23.-28.10.1967 Wien
94. Studer, H. und Greer, M.A.: Die Regulation der Schilddrüse bei Jodmangel. Huber Bern 1966
95. Studer, H.: Die Schilddrüse. in Pathophysiologie von Siegenthaler, Thieme Verlag Stuttgart 1970
96. Tomkins, E.A.: Incidence of leukaemia following treatment of hyperthyreoidism. J. Amer. Med. Ass. 205:855
97. Usev, I., Nikolov, P. und Seiretova, E.: Unsere Erfahrungen bei der Therapie gutartiger Schilddrüsenerkrankungen mit J-131. Radiobiol. Radiother. 9:45 (1968)
98. Uthgenannt, H., Müller, W. und Weinreich, J.: Über die Häufigkeit und klinische Bedeutung von Autoantikörpern bei Schilddrüsenerkrankungen, insbesondere bei der Hyperthyreose. Dtsch. Med. Wschr. 91: 437 (1966)
99. Uthgenannt, H.: Immunologische Studien bei Schilddrüsenerkrankungen und ihre Bedeutung für die Nuklearmedizin. Fortschr. d. Med. 85:441 (1967)
100. Weimann, G., Dreger, G. und Adam, W.E.: Funktionsstörungen der Nebenschilddrüse nach Radiojodtherapie. Med. Welt 19:706 (1968)

101. Wespi, H.J.: Ursachen, Entstehung und Verhütung des endemischen Kropfes. Münch. Med. Wschr. 98:1150 (1956)
102. Wiebel, J., Stahnke, N., Menking, M. und Bunck, W.: Dosierung eines Kombinationspräparates aus synthetischem Trijodthyronin und Thyroxin im Kindesalter. Monatsschrift f. Kinderheilk. 118/7:457 (1970)
103. Zeidler, U. und Krüskemper, H.-L.: Differentialdiagnostischer Wirkungsgrad des J-131-Schilddrüsenfunktionsstudiums. Med. Klin. 63:212 (1968)
104. Zeidler, U.: Die Bedeutung der Jodid- und Thyroxinphase des Radiojodzweiphasen-Schilddrüsenfunktionsstudiums für die Diagnose von Schilddrüsenerkrankungen. Nuklearmed. 7:148 (1968)
105. Zukschwerdt, L. und Bay, V.: Entwicklung atypischer Adenome in der Thyreoidea als Spätfolge der Therapie mit J-131. Med. Welt 17:745 (1966)

Lebenslauf

Am 5. April 1949 wurde ich als Sohn des Dipl.-Berging. Herbert Schlemo und seiner Ehefrau Theresia, geb. Ludwig in Castrop-Rauxel geboren.

Ich besuchte in Castrop-Rauxel die Volksschule und machte anschließend eine Feinmechanikerlehre. Nach meinem Abschluß als Facharbeiter besuchte ich neben meiner Arbeit das Abendgymnasium der Stadt Dortmund, an dem ich im Juni 1969 die Reifeprüfung ablegte.

Zuerst studierte ich ein Semester lang Allgemeine Biologie und Genetik an der Freien Universität Berlin. Ab Sommersemester 1970 studierte ich in München Zahnmedizin. Im Herbst 1972 legte ich die zahnärztliche Vorprüfung ab, im Sommersemester 1975 bestand ich das Zahnmedizinische Staatsexamen.

